

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF RECEIPT OF
RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

EHARA, Syogo
EHARA PATENT OFFICE
15-26, EDOBORI 1-CHOME, NISHI-KU
OSAKA-SHI, Osaka 550-0002
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 10 October 2001 (10.10.01)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference FP00-035	International application No. PCT/JP01/08082

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

J.F.T. CO., LTD. (for all designated States except US)
MINEMOTO, Masayuki (for US)

International filing date : 17 September 2001 (17.09.01)
Priority date(s) claimed : 25 September 2000 (25.09.00)
11 September 2001 (11.09.01)
11 September 2001 (11.09.01)

Date of receipt of the record copy
by the International Bureau : 28 September 2001 (28.09.01)

List of designated Offices :

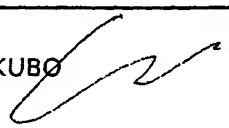
AP : GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW

EA : AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM

EP : AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR

OA : BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG

National : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ,
EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV,
MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No. (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer:</p> <p>Susumu KUBO </p> <p>Telephone No. (41-22) 338.83.38</p>
---	--

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

EHARA, Syogo
EHARA PATENT OFFICE
15-26, EDOBORI 1-CHOME, NISHI-KU
OSAKA-SHI, Osaka 550-0002
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 20 November 2001 (20.11.01)	
Applicant's or agent's file reference FP00-035	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP01/08082	International filing date (day/month/year) 17 September 2001 (17.09.01)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 25 September 2000 (25.09.00)
Applicant J.F.T. CO., LTD. et al	

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk (*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
25 Sept 2000 (25.09.00)	2000-290808	JP	19 Nove 2001 (19.11.01)
11 Sept 2001 (11.09.01)	2001-275468	JP	19 Nove 2001 (19.11.01)
11 Sept 2001 (11.09.01)	2001-275426	JP	19 Nove 2001 (19.11.01)

The International Bureau of WIPO
34, ch. min des Colmbettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

David MALEK



Telephone No. (41-22) 338.83.38

E P • U S P C T

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)
[PCT 18 条、PCT 規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 F P 0 0 - 0 3 5	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 0 1 / 0 8 0 8 2	国際出願日 (日.月.年) 1 7 . 0 9 . 0 1	優先日 (日.月.年) 2 5 . 0 9 . 0 0
出願人 (氏名又は名称) 株式会社ジェイエフティ		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (PCT 18 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

- a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
- b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (PCT 規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、
 第 3 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。 ☐ なし
☐ 出願人は図を示さなかった。
☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ B22D9/06
 B22D17/22
 F04B1/16, 9/12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ B22D9/06
 B22D17/22
 F04B1/16, 9/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 9-029416 A (株式会社米谷製作所) 4. 2月. 1997 (04. 02. 97) 第1図 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 9-323149 A (本田技研工業株式会社) 16. 12月. 1997 (16. 12. 97) 第3図 (ファミリーなし)	1-13

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 12. 01

国際調査報告の発送日

25.12.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

國方 康伸



4 E

9 4 4 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3425

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号.	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 0-4-1 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.92 (updated 01.03.2001)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	FP00-035
I	発明の名称	金型用冷却装置
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人である。	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	株式会社ジェイエフティ
II-4en	Name	J.F.T. CO., LTD.
II-5ja	あて名:	563-0043 日本国 大阪府 池田市 神田4丁目26-13
II-5en	Address:	26-13, Koda 4-chome Ikeda-shi, Osaka 563-0043 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	0727-53-8855
II-9	ファクシミリ番号	0727-53-6130
III-1	その他の出願人又は発明者	
III-1-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-1-4ja	氏名 (姓名)	峰本 方幸
III-1-4en	Name (LAST, First)	MINEMOTO, Masayuki
III-1-5ja	あて名:	563-0043 日本国 大阪府 池田市 神田4丁目26-13
III-1-5en	Address:	26-13, Koda 4-chome Ikeda-shi, Osaka 563-0043 Japan
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2001年09月14日（14. 09. 2001）金曜日 13時48分19秒

IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において下記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja	氏名 (姓名)	江原 省吾
IV-1-1en	Name (LAST, First)	EHARA, Syogo
IV-1-2ja	あて名:	550-0002 日本国 大阪府 大阪市 西区江戸堀1丁目15番26号 江原特許事務所
IV-1-2en	Address:	EHARA PATENT OFFICE 15-26, EDOBORI 1-CHOME, NISHI-KU OSAKA-SHI, Osaka 550-0002 Japan
IV-1-3	電話番号	06-6443-9541
IV-1-4	ファクシミリ番号	06-6443-9544
IV-2	その他の代理人	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with same address as first named agent)
IV-2-1ja	氏名	田中 秀佳; 白石 吉之; 城村 邦彦
IV-2-1en	Name(s)	TANAKA, Hideyoshi; SHIRAISHI, Yoshiyuki; SHIROMURA, Kunihiro
V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AP: GH GM KE LS MW MZ SD SL SZ TZ UG ZW 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国である他の国 EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE TR 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GQ GW ML MR NE SN TD TG 及びアフリカ知的所有権機構と特許協力条約の締約国である他の国
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH&LI CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ PH PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW

特許協力条約に基づく国際出願願書

FP00-035

原本（出願用） - 印刷日時 2001年09月14日 (14. 09. 2001) 金曜日 13時48分19秒

V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。		
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)	
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-1-1	出願日	2000年09月25日 (25. 09. 2000)	
VI-1-2	出願番号	特願2000-290808	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VI-2	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-2-1	出願日	2001年09月11日 (11. 09. 2001)	
VI-2-2	出願番号	特願2001-275468	
VI-2-3	国名	日本国 JP	
VI-3	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-3-1	出願日	2001年09月11日 (11. 09. 2001)	
VI-3-2	出願番号	特願2001-275426	
VI-3-3	国名	日本国 JP	
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	申立て	申立て数	
VIII-1	発明者の特定に関する申立て	-	
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-4	発明者である旨の申立て (米国を指定国とする場合)	-	
VIII-5	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て	-	
IX	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
IX-1	願書 (申立てを含む)	4	-
IX-2	明細書	24	-
IX-3	請求の範囲	3	-
IX-4	要約	1	fp00-035要約書.txt
IX-5	図面	9	-
IX-7	合計	41	
	添付書類	添付	添付された電子データ
IX-8	手数料計算用紙	✓	-
IX-17	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
IX-19	要約書とともに提示する図の番号	3	
IX-20	国際出願の使用言語名:	日本語	

特許協力条約に基づく国際出願願書
 原本（出願用） - 印刷日時 2001年09月14日（14.09.2001）金曜日 13時48分19秒

X-1	提出者の記名押印	
X-1-1	氏名(姓名)	江原 省吾

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面：	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であつてその後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2002年3月28日 (28.03.2002)

PCT

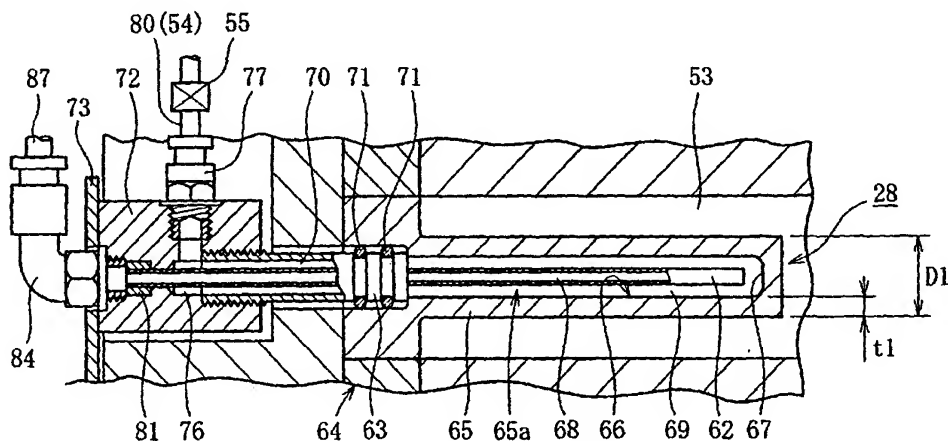
(10) 国際公開番号
WO 02/24376 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B22C 9/06, (72) 発明者; および
B22D 17/22, F04B 1/16, 9/12 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 峰本方幸
(MINEMOTO, Masayuki) [JP/JP]; 〒563-0043 大阪府
(21) 国際出願番号: PCT/JP01/08082 池田市神田4丁目26-13 Osaka (JP).
- (22) 国際出願日: 2001年9月17日 (17.09.2001) (74) 代理人: 江原省吾, 外 (EHARA, Syogo et al.); 〒550-
0002 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目15番26号 江原特
(25) 国際出願の言語: 日本語 許事務所 Osaka (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
(30) 優先権データ: ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ,
PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR,
特願2000-290808 2000年9月25日 (25.09.2000) JP TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
特願2001-275468 2001年9月11日 (11.09.2001) JP
特願2001-275426 2001年9月11日 (11.09.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW,
ジェイエフティ (J.F.T. CO., LTD.) [JP/JP]; 〒563-0043 MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM,
大阪府池田市神田4丁目26-13 Osaka (JP). AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ特許

[続葉有]

(54) Title: MOLD COOLING DEVICE

(54) 発明の名称: 金型用冷却装置



(57) Abstract: A mold cooling device comprising an air feeding/discharging circuit (22) for effecting the pneumatic drive of a pump section (1) which feeds cooling liquid to a fluid flow passageway (65a) formed in a mold (64), and the feeding of air to the fluid flow passageway (65a). Let Dx be the outer diameter-equivalent dimension of the perforated raised portion (53x) of a cast article (64x), D1 be the outer diameter of the pin portion (65) of the mold (64), t1 be the outer peripheral wall-thickness of the pin portion (65), and T1 be $-5.103 + (0.621 \times Dx) - (1.068 \times D1) + (3.61 \times t1)$. Then the time T required for feeding the cooling liquid to the fluid flow passageway (65a) after completion of the flowing of molten metal into the mold (64) is set to satisfy the relation $T1 - 0.5 \text{ sec.} \leq T \leq T1 + 0.5 \text{ sec.}$ Further, the central region of the bottom surface (67) in a bottomed cooling hole (66) formed in the mold (64) is formed with a flat surface portion (67a) which the front end open portion of an inner pipe (62) approaches in opposed relationship thereto. The outer peripheral region thereof is formed with a curved surface portion (67b) continuously extending from the flat surface portion (67a) to the inner peripheral surface (66a) of the bottomed cooling hole (66).

[続葉有]



(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

金型 64 に設けられた流体流通路 65a に対して冷却液を送給するポンプ部 1 のエアによる駆動と、前記流体流通路 65a に対するエアの送給とを行わせるエア給排回路 22 を備える。鋳造品 64x の有孔凸状部 53x の外径相当寸法を D_x 、金型 64 のピン部 65 の外径を D_1 、前記ピン部 65 の外周肉厚を t_1 とし、且つ、 $-5.103 + (0.621 \times D_x) - (1.068 \times D_1) + (3.61 \times t_1)$ を T_1 として、金型 64 への溶湯の流し込み完了後に前記流体流通路 65a に冷却液を送給する時間 T を、 $T_1 - 0.5 \text{ 秒} \leq T \leq T_1 + 0.5 \text{ 秒}$ の関係を満たすように設定する。また、金型 4 に設けられた有底冷却穴 66 における底面部分 67a を形成し、その外周領域に、前記平坦面部分 67a から有底冷却穴 66 の内周面 66a に連続して連なる湾曲面部分 67b を形成する。

明細書

金型用冷却装置

発明の背景

本発明は、ダイカスト鑄造等に使用される金型の冷却装置に関し、特に金型に設けられた冷却用の流体流通路に対して効率良く流体を送給するための技術に関する。

周知のように、ダイカスト鑄造等に使用される金型においては、鑄造品の所定箇所に孔を形成することを目的として、金型に形成されるキャビティの所定箇所に中子ピン等のピン部を挿入することが行われる。この種の金型には、前記ピン部に対して冷却を行うための冷却装置が付設されるのが通例である。

この冷却装置は、ピン部の内部に形成した流体流通路と、この流体流通路に液源からの冷却液を送給するポンプ部と、このポンプ部を駆動するための流体給排回路とを備えている。この場合、前記ピン部の流体流通路は、次のように構成される。すなわち、図9に示すように、金型90のピン部91には、先端に球面状の底面92を有する有底冷却穴93が形成され、この有底冷却穴93内に、同芯状に配置された内パイプ94と外パイプ95とのそれぞれの先端開口部が位置している。内パイプ94の先端開口部は、外パイプ95の先端開口部よりも前記底面92に接近して対向配置され、内パイプ94の内部通路96が冷却水の往路をなし、内パイプ94と外パイプ95との相互間のパイプ間通路97が冷却水の復路をなすように流体流通路91aが構成される。

そして、鑄造工程の実行に際しては、キャビティ98への溶湯の流し込み完了後に、ピン部91の流体流通路91aに冷却液を送給し、溶湯が固化して適度に冷却された時点で、型開きをして鑄造品を取り出すことが行われる。

この場合、先行する鑄造工程が終了して1ロットの鑄造品が成型され

た際に、ピン部 91 の流体流通路 91a に冷却液が残存していたのでは、後続の鑄造工程の実行時に支障が生じるばかりでなく、流体流通路 91a に腐食が発生する原因となる。そこで、1 ロット毎の鑄造工程それぞれの終了時には、ピン部 91 の流体流通路 91a に対して極めて短時間エアを圧送して流体流通路 91a 内の冷却液を外部に排出する所謂エアパージが施される。

また、この種の冷却装置のポンプ部としては、シリンダ室内に往復動可能に保持されたピストンが、何れか一方に移動する際にのみ冷却液を送給する所謂片押しタイプのものが使用され、したがって冷却液はピン部 91 の流体流通路 91a 側に間欠的に送給されるのが通例である。

しかしながら、上述のように片押しポンプを使用して冷却液を間欠的に送給する手法では、多量の冷却液を連続的に均一圧力でピン部 91 の流体流通路 91a に送給することが困難であるため、鑄造品に対する冷却作用を行うに際して実行・停止の迅速化が阻害され、応答性の悪化を招く。また、このような手法は、バッチ処理の実行が有利となるに過ぎず、これに則してバッチ処理を行うには、ポンプの大型化や冷却液源を含む流体給排回路の大型化等を招き、冷却装置のコストが高騰するという問題が生じる。

更に、従来においては、ポンプの能力を高めるために、油圧によるポンプの駆動が行われているが、このような手法では、冷却液をピン部 91 に対して送給する冷却液給排回路以外に、ポンプ駆動用の油圧源を含む油圧給排回路と、ピン部 91 の流体流通路 91a にエアパージを施すためのエア源を含むエア給排回路とが必要になり、これによっても冷却装置の大型化やコストの高騰を招く。

また、従来の鑄造工程実行時におけるピン部 91 の外表面（及び鑄造品の孔内表面）の温度管理は、ピン部の流体流通路に送給される冷却液のみに依存して行われているのが実情であった。そして、このピン部 91 の外表面の終結温度が高過ぎる場合には、後続の鑄造工程実行のためにピン部 91 の外表面に塗布されるべき離型剤がその外表面ではじかれ、適

量の離型剤を塗布することができなくなる。また、ピン部 91 の外表面の終結温度が低過ぎる場合には、離型剤が流下して付着せず、この場合にも適量の離型剤を塗布することができなくなる。

したがって、ピン部 91 の外表面の終結温度は、高品質の鋳造品を成型する上で極めて重要となるが、従来においては、その温度管理を既述のように冷却液の送給に依存していたことに起因して、ピン部 91 の外表面を適切な終結温度に安定させることが極めて困難とされていた。

一方、図 9 に示す内パイプ 94 の内部通路 96 から有底冷却穴 93 に流入した冷却水は、底面 92 に衝突して流れ方向が変換された後、内パイプ 94 の外周側に存する冷却穴内通路 99 を経て両パイプ 94、96 相互間のパイプ間通路 97 に至り、パイプ間通路 97 を通過して流出する。

この場合、従来における金型 90 のピン部 91 に形成される有底冷却穴 93 は、同図に示すように、底面 92 における軸芯(X)を基準とする中央領域が球面 92x をなし、その外周領域が先細り状の円錐面 92y をなしているのが通例である。

しかしながら、このように底面 92 の中央領域が球面 92x であると、内パイプ 94 からの冷却水が球面 92x に衝突してその流れに方向変換が生じた場合には、方向変換後の冷却水中に、球面 92x の中心点付近（軸芯(X)付近）に収束しようとする流れ成分が生成され、この流れ成分が内パイプ 94 からの冷却水の流れと逆行しつつ衝突することになる。このため、有底冷却穴 93 の底面 92 付近において冷却水の流通障害が生じ、これに起因して冷却水の滞留が発生する。この結果、冷却水の円滑な流出が障害されるばかりでなく、冷却作用が不足して金型 90（中子ピン 91）が高温になるため、ダイカスト鋳造品（例えばアルミ鋳造品）の一部が金型 90 に融着するという不具合が生じる。

しかも、底面 92 の外周領域が先細り状の円錐面 92y であると、この円錐面 92y に衝突して方向変換した冷却水中にも、軸芯(X)付近に収束しようとする流れ成分が生成され、この流れ成分が内パイプ 94 からの冷却水の流れと逆行して衝突することになるため、上述の冷却水の流通障害、

及びこれに起因する金型 90 へのダイカスト鑄造品の融着が一層顕著となる。

更に、従来においては、有底冷却穴 93 の底面 92 と内パイプ 94 の先端との離間寸法(S)が、内パイプ 94 の内径(d)の約 10 倍又はそれ以上に設定されているのが通例であり、具体的には、この離間寸法(S)は、10 mm 以上に設定されているのが通例であった。

しかしながら、このような設定によれば、前記離間寸法(S)が必要以上に長くなるため、内パイプ 94 から吐出された冷却水が底面 92 に衝突するまでの間に流速が低下し、底面 92 の手前で他の冷却水の流れに乗ってパイプ間通路 97 から流出する虞れがある。従って、これによっても、底面 92 付近で冷却水の流通障害が生じて、冷却水が滞留することになるため、上述の場合と同様にして、冷却水の円滑な流出が障害され、更には、金型 90 へのダイカスト鑄造品の融着が発生する要因となる。

発明の要約

本発明の目的は、金型用冷却装置の小型・軽量化を図りつつ、冷却液の送給・停止の応答性を向上させ、金型（特にピン部の外表面）の終結温度を効率良く最適値に安定させるべく、冷却作用を良好に営ませることである。

本発明の他の目的は、金型の有底冷却穴における底面周辺形状、或いはその底面と内パイプとの位置関係に改良を加えることにより、有底冷却穴の底面付近に生じる冷却液の流通障害を回避し、冷却作用を良好に営ませることである。

上記目的を達成するためになされた本発明は、金型に設けられた流体流通路に対して冷却液を送給するポンプ部を備えた金型用冷却装置において、前記ポンプ部のエアによる駆動と、前記流体流通路に対するエアの送給とを行わせるエア給排回路を備え、前記ポンプ部から前記流体流通路側に対して冷却液を連続送給可能に構成したものである。このような構成によれば、ポンプ部の駆動がエアにより行われるため、このポン

ポンプ部駆動用のエア給排回路と、金型の流体流通路にエアを送給するエア給排回路との共通化が図られ、例えば単一のエア源及びこれに通じる単一のメインエア通路を共用できることになる。これにより、ポンプ部駆動を油圧により行う場合のように、ポンプ部駆動用と金型に対するエア送給用との別系統の流体給排回路を設ける必要がなくなり、流体給排回路のコンパクト化ひいては金型用冷却装置の低コスト化を図ることが可能となる。しかも、ポンプ部は、金型の流体流通路側に対して冷却液を連続送給することが可能であるため、流体流通路の手前側（上流側）に、圧力調整弁等により所要圧力とされた冷却液を常時蓄えておくことが可能となる。これにより、冷却液が間欠的に送給される場合のような冷却液不足や液圧の不均一等が生じなくなり、流体流通路への冷却液送給の実行・停止が応答性良く行われる。また、このように冷却液を連続送給する手法によれば、ポンプ部は一挙に多量の冷却液を送給する能力を有している必要がなく、したがってポンプ部の小型・軽量化ひいては液源を含む冷却液給排回路のコンパクト化を図ることが可能となる。

前記ポンプ部の具体的構造は、同軸上に直列配置された第一シリンダ室及び第二シリンダ室と、前記両シリンダ室にそれぞれ配設された第一ピストン及び第二ピストンと、前記両ピストンを相互に連結するピストンロッドとを備え、前記第一シリンダ室へのエアの給排に伴う前記両ピストンの往動時及び復動時の両時期に、前記第二シリンダ室から前記金型の流体流通路側に冷却液を送給するように構成されていることが好ましい。このように構成すれば、ピストンの往動時のみならず復動時においても冷却液が金型の流体流通路に送給されて、その送給動作が連続的に行われるため、冷却液の送給にロスが生じなくなる。詳述すると、ピストンの往動時にのみ間欠的に冷却液が送給される場合と比較して、ピストンの一回の往復動に付き、約二倍の量の冷却液を金型側に送給することが可能となる。したがって、ポンプ部の大型化を招くことなく、充分な量の冷却液を送給することが可能となり、金型に対する冷却作用が効率良く行われる。

そして、前記金型は、前記流体流通路が内部に形成されたピン部とその外周側を包囲するキャビティ部との間で、鑄造品の有孔凸状部を成型するように構成されていることが好適であり、しかも前記ピン部の外表面及びこれに接する前記有孔凸状部の孔内表面の温度調整は、前記流体流通路に対する冷却液の送給と、前記冷却液の送給停止直後における前記流体流通路に対するエアの送給に伴う復熱作用とに基づいて行うように構成されていることが好適である。ここで、「有孔凸状部」とは、例えばボス部等のように孔が形成された凸状部を意味するが、この有孔凸状部は、孔の中心軸線方向に凸となる隆起部であってもよく、或いは孔の中心軸線と直交する方向に凸となる張り出し部であってもよい。そして、有孔凸状部の外周部はキャビティ部によって成型され、孔はピン部によって成型される。このように構成すれば、鑄造工程実行時にキャビティ部内に流し込まれた溶湯は、先ずピン部内の流体流通路に送給される冷却液によってピン部との接触面つまり孔内表面が温度降下するが、この温度降下と略同程度の勾配でピン部外表面も温度降下する。この段階において、ピン部外表面の温度は、有孔凸状部の孔内表面の温度に比して、かなりの差をもって低い状態となっている。そして、冷却液の送給が後述する所定時間の経過後に停止し、この直後に、ピン部内の流体流通路にエアが送給される。このようにエアが送給された場合には、エアの復熱作用によってピン部外表面温度が有孔凸状部の孔内表面温度と略一致するまで上昇し、この後に時間が経過しても両者の温度は前記復熱作用により略一定温度に安定する。すなわち、エアの復熱作用によって、有孔凸状部の孔内表面温度の降下が阻止された上で、この孔内表面温度とこれに略等しくなったピン部外表面温度とが略一定値に落ち着き、時間が経過してもその両者には温度変化が殆ど生じなくなる。これにより、ピン部外表面温度と有孔凸状部の孔内表面温度との温度管理を効率良く且つ適正に行うことが可能となる。

この場合、前記ピン部内の流体流通路に対する冷却液の送給に関しては、前記鑄造品の有孔凸状部の外径相当寸法を(Dx)、前記ピン部の外径

を(D1)、前記ピン部の外周肉厚を(t1)とし、且つ、 $-5.103 + (0.621 \times Dx) - (1.068 \times D1) + (3.61 \times t1)$ を(T1)として、前記金型への溶湯の流し込み完了後に前記流体流通路に冷却液を送給する時間(T)を、 $T1 - 0.5 \text{ 秒} \leq T \leq T1 + 0.5 \text{ 秒}$ の関係を満たすように設定することが好ましい。なお、冷却液の送給開始時は、金型への溶湯の流し込み開始時から0.3~0.7秒、好ましくは0.5秒程度の経過後とするのが好適である。ここで、「外径相当寸法」とは、有孔凸状部が円筒形状または部分的に円筒形状であれば、その全体的な円筒部を想定した場合の外径が、外径相当寸法であり、有効凸状部の軸直角断面の外郭が矩形、多角形、楕円等のように真円形でない場合には、有孔凸状部の肉部の軸直角断面積と同一の軸直角断面積を有する仮想円筒の外径が、外径相当寸法となる。上記の式から判断すれば、冷却液送給時間の指標となる時間(T1)は、有孔凸状部の外径相当寸法(Dx)が長尺になれば長時間となり、ピン部の外径(D1)つまり有孔凸状部の孔の内径が長尺になれば短時間となり、ピン部の外周肉厚(t1)が厚くなれば長時間となることが伺える。この式中、-5.103、0.621、1.068、及び3.61の各数値は、本発明者等が、多数種の(Dx)を有する有孔凸状部、並びに多数種の(D1)、(t1)を有するピン部について、多数回にわたって冷却液とエアとを送給する実験を行うことにより、高品質の有孔凸状部が得られる冷却液送給時間であって且つピン部外表面が後述する離型剤を塗布する上で最適な温度となる冷却液送給時間を、前記多数種全ての場合について採取し、これらの冷却液送給時間と、(Dx)、(D1)、(t1)の各値とに基づいて、所定の演算を行うことにより得られた数値である。そして、本発明者等は、この式に則して、冷却液送給の指標となる時間(T1)を算出し、この時間(T1)だけ冷却液を送給し且つその直後にエアを送給する実験を、上記とは条件が異なる多数種の場合について多数回にわたって行った結果、何れにおいても、高品質の有孔凸状部が得られると同時に、ピン部外表面に離型剤を適正に塗布できることが判明した。また、この指標となる時間(T1)の±0.5秒の範囲内であれば、上記と同等の有孔凸状部が得られ、且つ上記と同等のピン部外表面に対する離型剤の塗布

性が得られることも実験により判明した。したがって、ピン部内の流体流通路に冷却液を送給する時間(T)は、 $T=T_1$ であることが最適であるものの、 $T_1-0.5 \text{ 秒} \leq T \leq T_1+0.5 \text{ 秒}$ の関係を満たすならば、良質の鋳造品が得られると共に、鋳造工程を支障なく円滑に行うことができる。

また、エアの送給に関しては、前記流体流通路への冷却液の送給停止直後に、前記流体流通路にエアを5秒以上送給することが好ましい。すなわち、このエアの送給が5秒未満であれば、十分な復熱作用が行われないことから、ピン部外表面温度と有孔凸状部の孔内表面温度とが略一定値に安定した状態とはならず、両者の温度にばらつきが生じる虞れがある。したがって、エアの送給を5秒以上としておけば、鋳造工程終了後の型開き時間にばらつきが生じた場合であっても、或いは先行する鋳造工程終了時から後続の鋳造工程開始時までの時間間隔が長くなった場合であっても、前記両者の温度を略一定値に安定させることができる。なお、このエアの送給時間は、過度に長くなれば前記両者の温度を略一定値に安定して維持できなくなることを勘案して、15秒以下、好ましくは10秒程度とされる。

そして、前記流体流通路へのエアの送給により前記ピン部の外表面温度を200～250℃の温度範囲内に終結させることが好適である。このような範囲内にピン部の外表面温度を終結させた場合には、有孔凸状部の孔内表面温度も必然的に200～250℃の温度範囲内に終結する。このようにすれば、先行する鋳造工程が終了して後続の鋳造工程の開始前に、ピン部の外表面に適量の粘性流体でなる離型剤を確実に塗布することができる。この場合、ピン部外表面温度が200℃未満であると、離型剤の大半がピン部外表面から流下してしまい、ピン部外表面には離型剤が乗らず、またピン部外表面温度が250℃を超えると、離型剤の大半がピン部外表面ではじかれてしまい、この場合にもピン部外表面には離型剤が乗らなくなる。

また、前記ピン部内の流体流通路からのエアの排出通路には、その排出通路を開閉する開閉弁を設置することが好ましい。このようにすれば、

鑄造工程の終了時、具体的には流体流通路へのエアの送給時間が5秒以上経過してピン部外表面温度及び孔内表面温度が200～250℃の範囲内に安定した後に、エアの送給が維持された状態で、開閉弁がエアの排出通路を閉鎖することにより、流体流通路からエアの漏出が生じているか否か、つまりピン部に割れ等の破損が生じているか否かを把握することができる。すなわち、ピン部は高温状態と低温状態との温度変化の影響を繰り返し受けるため、鑄造工程が多数回にわたって実行された場合には、割れ等の破損が生じることになるが、この破損は、発生初期の段階、つまり流体流通路からの冷却液漏れが鑄造品の質低下を生じない段階で、ピン部の取り換えをすることが好ましい。そこで、鑄造工程の終了時にエアの漏出が生じていることを最初に検知した時点で、ピン部を取り換えるようにすれば、製品歩留まりを効率良く高めることができる。なお、開閉弁を閉じる時期は、1ロットの鑄造工程が実行される度に行っても良いが、数ロットの鑄造工程の実行に対して一回行うことが好ましい。また、エアの漏出の検知は、作業者の視覚や聴覚を通じて行うこともできるが、ピン部内の流体流通路に通じる通路に設置された圧力検出手段（例えば圧力計或いは圧力スイッチ）を使用することが好ましい。

更に、前記流体流通路は、金型に設けられて先端に底面を有する有底冷却穴に、同芯状に配置された内パイプ及び外パイプを、外パイプの先端開口部よりも内パイプの先端開口部が前記底面に接近するように接続して構成され、前記内パイプの内部通路が冷却液の往路となり、前記両パイプの相互間のパイプ間通路が冷却液の復路となると共に、前記有底冷却穴の底面の中央領域に、平坦面部分が形成され、その外周領域に、前記平坦面部分から有底冷却穴の内周面に連続して連なる湾曲面部分が形成されていることが好ましい。このように構成すれば、内パイプから吐出された冷却液が有底冷却穴の底面の中央領域に形成されている平坦面部分に衝突して流れ方向変換が生じた場合には、従来のように軸芯部分に収束しようとする流れ成分が生成されることなく、外周側に向って

拡散しようとする多量の流れ成分が生成される。これに起因して、多量の冷却液が底面を外周側に向って流れ、この後、その冷却液は、外周領域の湾曲面部分でスムーズに方向変換し、更に有底冷却穴の内周面に沿って軸芯と平行に底面から離反する方向に流れた後、パイプ間通路を通過して流出する。そして、有底冷却穴内においては、以上のような冷却液の流れが主流となるため、底面付近には、冷却液の流通阻害及びこれに起因する滞留が生じ難くなる。これにより、冷却液の流通が円滑化されて、十分な冷却作用が営まれるため、ダイカスト鑄造品が金型に融着する等の不具合が効果的に回避される。

この場合、前記平坦面部分の径（直径）は、前記内パイプの内径よりも大きく設定されていることが好ましく、より好ましくは、前記平坦面部分の径が、前記内パイプの内径の1.5～3.0倍程度に設定される。このように構成すれば、内パイプから吐出された冷却液が底面を外周側に向って流れる距離を十分に確保できるため、適度な流速を維持した状態で冷却液が湾曲面部分に至ることになり、好適な冷却液の流通性を得ることが可能となる。なお、前記平坦面部分の径が内パイプの内径の1.5倍未満であると、冷却液が底面を外周側に向って流れる距離を適切に確保できなくなる虞れがあり、逆に3.0倍を超えると、冷却液が平坦面部分から湾曲面部分に到達するまでの間に失速して方向変換する流れ成分が多くなり、湾曲面部分の付近で滞留の発生を招く虞れがある。

また、前記湾曲面部分は、含軸芯断面において略円弧形状を呈していることが好ましい。ここで、「含軸芯断面」とは、軸芯を含む断面を言い、より詳しくは、軸芯に沿って切断した断面を言う。このように構成すれば、底面を外周側に向って流れた冷却液が湾曲面部分で底面から離反する方向に方向変換する際に、流通阻害ないしは流通抵抗増大を可及的抑制できることになり、最適な状態で冷却液の方向変換がなされることになる。

更に、前記有底冷却穴の底面と前記内パイプの先端との離間寸法は、前記内パイプの内径の5倍以下に設定されていることが好ましい。なお、

この離間寸法は、内パイプの内径の3倍以下、または2倍以下であることがより好ましい。このように構成すれば、有底冷却穴の底面と内パイプの先端との離間寸法が内パイプの内径との関連において従来よりも短くなることから、内パイプから吐出された冷却液は、流速の不足を招くことなく有底冷却穴の底面に到達する。これにより、底面には、常に後続の新しい冷却液が衝突することになり、底面付近での冷却液の滞留が可及的抑制されて、十分な冷却作用が営まれることになるため、冷却不足に起因するダイカスト鑄造品の金型への融着等が効果的に回避される。ここで、前記離間寸法が内パイプの内径の5倍を超えると、従来と同様に底面付近に冷却液の滞留を招く虞れがある。そして、この離間寸法を、内パイプの内径の3倍以下、或いは2倍以下とすることにより、前記滞留の発生確率をより一層低減することができる。なお、前記離間寸法は、何れの場合であっても、内パイプの内径の1倍以上であることが好ましい。これは、1倍未満であると、内パイプの先端開口部と底面との間の隙間が小さくなり過ぎることに起因して、内パイプから吐出された直後の冷却液の流路面積が小さくなって流通抵抗の増大を招く虞れがあることによる。

また、前記離間寸法は、2.0～5.0 mmに設定することが好ましく、より好ましくは、2.5～3.0 mmに設定される。すなわち、この離間寸法が2 mm未満（或いは2.5 mm未満）であると、内パイプから吐出された直後の冷却液の流路面積が小さくなって流通抵抗の増大を招く虞れがある一方、5.0 mm超（或いは3.0 mm超）であると、内パイプから吐出された冷却液が底面に到達するまでの間に流速が低下して、底面付近に後続の新しい冷却液が供給され難くなる虞れがある。

更に、前記有底冷却穴の内周面と前記内パイプの外周面との間に形成される冷却穴内通路の流路面積は、前記内パイプの流路面積の1.5～2倍に設定することが好ましい。このように構成すれば、冷却穴内通路の流路面積が内パイプの流路面積よりも大きいことから、内パイプから吐出されて底面で方向変換された冷却液の流出抵抗（排水抵抗）が過度

に大きくなり、しかも冷却穴内通路の流路面積が内パイプの流路面積の1.5～2倍程度であることから、冷却穴内通路を通過する冷却液の流速が過度に低下することもない。そして、冷却穴内通路の流路面積が内パイプの流路面積の1.5倍未満であると、冷却液の流出抵抗が大きくなり、冷却液の全般に亘る流通性が阻害され、2倍を超えると、流出する冷却液の流速が低下して、この場合にも冷却液の全般に亘る流通性が阻害される。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の第一の実施例に係る金型冷却装置のポンプ部を示す縦断正面図である。

図2は、本発明の第一の実施形態に係る金型冷却装置のエア給排回路及び冷却液給排回路を示す回路図である。

図3は、金型の流体流通路周辺を示す断面図である。

図4は、金型の流体流通路の先端部周辺を示す拡大断面図である。

図5は、金型の流体流通路の基端部周辺を示す拡大断面図である。

図6は、前記金型冷却装置により成型される鋳造品の一例を示す要部正面図である。

図7は、前記流体流通路周辺の時間経過に伴う温度変化を示すグラフである。

図8は、本発明の第二の実施例に係る金型冷却装置のエア給排回路及び冷却液給排回路を示す回路図である。

図9は、従来における金型冷却装置、特にその流体流通路周辺を示す断面図である。

好ましい実施例の記述

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1は、本発明の第一の実施例に係る金型冷却装置の構成要素であるポンプ部を示す縦断正面図、図2は、その金型冷却装置の構成要素である流体給排回路を示

す概略図、図 3、図 4、及び図 5 は、金型冷却装置の構成要素である流体流通路の周辺構造を示す縦断正面図である。

図 1 に示すように、ポンプ部 1 は、同軸上に直列配置された第一シリンダ室 2 と第二シリンダ室 3 とを有し、この第一シリンダ室 2 及び第二シリンダ室 3 にはそれぞれ第一ピストン 4 及び第二ピストン 5 が配設されると共に、この両ピストン 4、5 はピストンロッド 6 の両端にそれぞれ固定されている。

この場合、第一シリンダ室 2 のシリンダ径すなわち第一ピストン 4 のピストン径は、第二シリンダ室 3 のシリンダ径すなわち第二ピストン 5 のピストン径よりも大径とされている。なお、ピストンロッド 6 は、第一シリンダ室 2 と第二シリンダ室 3 とを仕切る仕切壁体 7 の貫通孔に、ブッシュ（軸受） 8 とシール部材 9 とを介して軸方向摺動自在に嵌挿されている。

第一シリンダ室 2 における第一ピストン 4 のヘッド側（左側）及びロッド側（右側）には、ヘッド側エア室 10 及びロッド側エア室 11 がそれぞれ形成されると共に、第二シリンダ室 3 における第二ピストン 5 のヘッド側（右側）及びロッド側（左側）には、ヘッド側液室 12 及びロッド側液室 13 がそれぞれ形成されている。

第一シリンダ室 2 のヘッド側端部を封止する第一端壁体 14 には、ヘッド側エア室 10 に通じるヘッド側エア出入口 15 が形成されると共に、仕切壁体 7 には、ロッド側エア室 11 に通じるロッド側エア出入口 16 が形成されている。また、第二シリンダ室 3 のヘッド側端部を封止する第二端壁体 17 には、ヘッド側液室 12 に通じるヘッド側液出入口 18 が形成されると共に、前記仕切壁体 7 には、ロッド側液室 13 に通じるロッド側液出入口 19 が形成されている。

なお、ポンプ部 1 は、その軸芯が水平方向に沿うように、第一端壁体 14 及び第二端壁体 17 にそれぞれ取付けられたブラケット 20、21 を介して基台あるいは床面等に固定設置される。

図 2 は、金型冷却装置におけるエア及び冷却液の給排回路を例示する

ものである。同図に示すように、エア給排回路 22 は、ポンプ部 1 における第一シリンダ室 2 のヘッド側エア出入口 15 及びロッド側エア出入口 16 にそれぞれ通じるヘッド側エア通路 23 及びロッド側エア通路 24 と、エア源 25 に通じるメインエア通路 26 とを備えると共に、ヘッド側及びロッド側エア通路 23、24 とメインエア通路 26 との連通状態を二位置で切換える電磁弁でなるエア通路切換弁 27 を備えている。このエア通路切換弁 27 は、ヘッド側エア通路 23 をメインエア通路 26 に連通させ且つロッド側エア通路 24 を大気に開放させる位置と、ロッド側エア通路 24 をメインエア通路 26 に連通させ且つヘッド側エア通路 23 を大気に開放させる位置（図示の位置）とを取るように構成されている。

メインエア通路 26 からは、金型（金型冷却部）28 に通じる温調用エア通路 29 が分岐され、この温調用エア通路 29 の途中には、当該通路 29 を開閉する電磁弁でなる温調用エア開閉弁 30 が設置されている。なお、メインエア通路 26 における温調用エア通路 29 との分岐部よりも上流側部位には、上流側から順に、エアフィルタ 31 と、加圧力調整用の第一減圧弁 32 と、圧力計 33 とが設置され、またメインエア通路 26 における温調用エア通路 29 との分岐部よりも下流側で且つエア通路切換弁 27 よりも上流側部位には、加圧力調整用の第二減圧弁 34 が設置されている。

一方、冷却液給排回路 35 は、液源（この実施例では上水道）36 に通じるメイン液導入通路 37 が下流側の途中で分岐して、ヘッド側の液導入分岐通路 38 とロッド側の液導入分岐通路 39 とに分流されると共に、金型冷却部 28 に通じるメイン液送給通路 40 が上流側の途中で分岐して、ヘッド側の液送給分岐通路 41 とロッド側の液送給分岐通路 42 とに分流されている。

そして、ヘッド側及びロッド側の両液導入分岐通路 38、39 には、液源 36 側を逆方向とする第一逆止弁 43、44 がそれぞれ設置されると共に、ヘッド側及びロッド側の両液送給分岐通路 41、42 には、金型冷却部 28 側を順方向とする第二逆止弁 45、46 がそれぞれ設置されている。

更に、ヘッド側の液導入分岐通路 38 の下流端とヘッド側の液送給分岐

通路 41 の上流端とは、合流してヘッド側液出入口 18 に連通すると共に、ロッド側の液導入分岐通路 39 の下流端とロッド側の液送給分岐通路 42 の上流端とは、合流してロッド側液出入口 19 に連通している。

また、金型冷却部 28 からは、エアと冷却液とを排出するエア液排出通路 54 が連通して引き出され、このエア液排出通路 54 上には、当該通路 54 を開閉する電磁弁でなる排出エア用開閉弁 55 が設置されている。

なお、メイン液導入通路 37 の上流側端部には液体用フィルタ 47 が設置されている。また、メイン液送給通路 40 の途中には当該通路 40 を開閉する液送給用開閉弁 48 が設置され、この液送給用開閉弁 48 の開閉時間とりわけ開時間は、タイマーにより設定される。さらに、メイン液送給通路 40 の液送給用開閉弁 48 よりも上流側からは、可変オリフィス 49 が設置された補助液通路 50 が分岐形成され、この補助液通路 50 の可変オリフィス 49 よりも下流側には、圧力計 51 と圧力スイッチ 52 とが設置されている。この圧力スイッチ 52 は、メイン液送給通路 40 内の冷却液の圧力すなわち金型冷却部 28 への冷却液の送給圧力が所定値以下になった時に、所定の信号が発せられるようになっている。

図 3、図 4、及び図 5 は、金型冷却部 28 の詳細構造を例示するものである。なお、これらの各図において、先端側とは、図面における右側を指し、基端側とは、図面における左側を指す。

図 3 に示すように、金型冷却部 28 は、内パイプ 62 の外周に外パイプ 63 を同芯状に配置し、内パイプ 62 及び外パイプ 63 のそれぞれの先端開口部を金型 64 のピン部（中子ピン）65 の有底冷却穴 66 に連通させた構成とされる。そして、内パイプ 62 の先端は、有底冷却穴 66 の先端に存する底面 67 に接近した位置に開口し、外パイプ 63 の先端は、有底冷却穴 66 の基端側の端部位置に開口している。したがって、内パイプ 62 の内部通路 68 は、内パイプ 62 と有底冷却穴 66 との相互間に存する冷却穴内通路 69 を介して、内パイプ 62 と外パイプ 63 との相互間に存するパイプ間通路 70 に連通している。

そして、内パイプ 62 の内部通路 68 に、既述のメイン液送給通路 40

と温調用エア通路 29 とが合流して連通し、パイプ間通路 70 に、既述のエア液排出通路 54 が連通している。したがって、中子ピン 65 の内部の流体流通路 65a は、内パイプ 62 の内部通路 68 と、冷却穴内通路 69 と、パイプ間通路 70 とから構成されている。この中子ピン 65 は、金型 64 に形成されたキャビティ部 53 に挿入され、このキャビティ部 53 と中子ピン 65 とによって、アルミ鋳造品の有孔凸状部が成型される。すなわち、この金型 64 のキャビティ全体によって、図 6 に示すアルミ鋳造品としてのハウジング 64x が成型されると共に、前記キャビティ部 53 と中子ピン 65 とによって、孔 65x を有する有孔凸状部としての円筒状のボス部 53x が成型される。

この場合、図 3 に示すように、内パイプ 62 は、外パイプ 63 の先端面および基端面に対して先端側および基端側にそれぞれ突出している。外パイプ 63 の先端部外周には、一または複数（図例では二個）のリング 71 でなるシール部材が装着され、これにより有底冷却穴 66 の冷却穴内通路 69 が中子ピン 65 の外部に対してシールされている。

一方、図 4 に示すように、前記有底冷却穴 66 の底面 67 には、軸芯(X)を基準とする所定径(Da)の中央領域に平坦面部分 67a が形成され、その外周領域に、前記平坦面部分 67a から有底冷却穴 66 の内周面 66a に連続して連なる湾曲面部分 67b が形成されている。この湾曲面部分 67b は、同図に示す断面すなわち含軸芯断面において、略円弧状を呈しており、したがってその湾曲面の立体的形状は球面の一部をなしている。また、有底冷却穴 66 の内周面 66a は、先端部から基端部に亘って略同径の円筒面を呈している。

前記底面 67 の平坦面部分 67a の径(Da)は、内パイプ 62 の内径(d)よりも大きく設定され、この実施例では、平坦面部分 67a の径(Da)が内パイプ 62 の内径(d)の約 2 倍程度とされているが、必要ならば、この両者を略同径としてもよい。また、この実施例では、内パイプ 62 の先端が、湾曲面部分 67b の形成領域よりも僅かに基端側に位置しているが、必要ならば、内パイプ 62 の先端を湾曲面部分 67b の形成領域の途中に位置させ

てもよく、或いは内パイプ 62 の先端と湾曲面部分 67b の基端側端部とを略同位置に配置させてもよい。

更に、内パイプ 62 の先端と、これに対向する底面 67（この実施例では平坦面部分 67a）との離間寸法(S)は、内パイプ 62 の内径(d)の 5 倍以下、例えば約 2 倍程度に設定されている。具体的には、この離間寸法(S)は、2.0 ～ 5.0 mm に設定され、好ましくは、2.5 ～ 3.0 mm に設定される。また、冷却穴内通路 69 の流路面積 $\{\pi (D^2 - d^2) / 4\}$ は、内パイプ 62 の流路面積 $\{\pi d^2 / 4\}$ の 1.5 ～ 2 倍に設定されている。なお、中子ピン 65 の外周壁の肉厚(t1)は、1.0 ～ 2.0 mm に設定され、その底壁の肉厚(t2)は、1.0 ～ 4.0 mm に設定されている。また、中子ピン 65 の底壁の外端面 65a は、平坦面とされている。

前記内パイプ 62 及び外パイプ 63 の基端側における冷却液の流通経路は、例えば以下に示すような構成とされている。すなわち、図 5 に示すように、外パイプ 63 および内パイプ 62 の基端部は、ホース接続用の接続ヘッド 72 に装着され、この接続ヘッド 72 が金型 64 の基端側に設けられた押さえ板 73 に当接して、両パイプ 62、63 の有底冷却穴 66 からの抜けが防止されている。外パイプ 63 の基端部外周には雄ネジ部 74 が形成され、接続ヘッド 72 に形成されたパイプ用雌ネジ部 75 に外パイプ 63 の雄ネジ部 74 が螺合されている。接続ヘッド 72 における外パイプ 63 との螺合部の基端側には、パイプ用雌ネジ部 75 に接続する液室 76 が形成され、この液室 76 を内パイプ 62 が貫通している。

接続ヘッド 72 には、液室 76 に通じるストレートジョイント 77 が装着され、このストレートジョイント 77 に形成された雄ネジ部 78 が、接続ヘッド 72 に形成された第一配管用雌ネジ部（排水口）79 に螺合されている。そして、ストレートジョイント 77 の一端部には排出管 80 が着脱自在に装着され、この排出管 80 の内部通路が既述のエア液排出通路 54 とされている。また、この排出管 80 には、既述の排出エア用開閉弁 55 が装着されている。なお、第一配管用雌ネジ部 79 は、両パイプ 62、63 の軸芯と直交する方向に沿って形成されている。

内パイプ 62 の基端部外周には、基端面に内部通路 68 が開口するように鰐部 81 が固着一体化され、接続ヘッド 72 に形成された係合凹部 82 に、基端側から係脱可能に鰐部 81 が係合している。接続ヘッド 72 の液室 76 と係合凹部 82 との間の肉部には、内パイプ 62 がシール部材等によりシールされた状態で抜き差し可能に嵌合する嵌合孔 83 が形成されている。接続ヘッド 72 には、内部通路 68 の基端部に通じる L 字形のエルボージョイント 84 が装着され、このエルボージョイント 84 に形成された雄ネジ部 85 が、接続ヘッド 72 に形成された第二配管用雌ネジ部（給水口）86 に螺合されている。また、エルボージョイント 84 の一端部にはホース 87 が着脱自在に装着されており、このエルボージョイント 84 へのホース 87 の接続方向と上述のストレートジョイント 77 への排出管 80 の接続方向とは平行になるように設定されている。

そして、この金型 64 を使用して鋳造品（例えば図 6 に示すハウジング 64x）を成型するに際しては、金型 64 のキャビティ部 53 を含むキャビティ全体に溶湯を流し込んだ後、中子ピン 65 の流体流通路 65a に対して冷却液とエアとが送給されるが、この冷却液とエアとの送給タイミングは、以下のように設定されている。

すなわち、図 3 に示す中子ピン 65 の外径を (D1)、中子ピン 65 の外周肉厚を (t1)、図 6 に示すハウジング 64x のボス部 53x の外径を (Dx) として、 $-5.103 + (0.621 \times Dx) - (1.068 \times D1) + (3.61 \times t1)$ の演算結果である (T1) を求める。そして、この (T1) を指標として、キャビティ部 53 を含むキャビティ全体への溶湯の流し込み完了後に中子ピン 65 の流体流通路 65a に冷却液を送給する時間 (T) が、 $T1 - 0.5 \text{ 秒} \leq T \leq T1 + 0.5 \text{ 秒}$ の範囲内に設定されている。さらに、冷却液が送給されて時間 (T) が経過した時点でその送給を停止し、停止直後における 5 秒以上で 15 秒以下、好ましくは 10 秒程度の時間内において中子ピン 65 の流体流通路 65a にエアが送給されるようになっている。

上記 (T1) を求める式中、 -5.103 、 0.621 、 1.068 、及び 3.61 の各数値は、本発明者等が、多数種の (Dx) を有するボス部 53x、並びに多数種の (D1)、

(t1)を有する中子ピン 65 について、多数回にわたって冷却液とエアとを送給する実験を行うことにより、高品質のボス部 53x が得られる冷却液送給時間であって且つ中子ピン 65 外表面が離型剤を塗布する上で最適な温度となる冷却液送給時間を、前記多数種のボス部 53x 及び多数種の中子ピン 65 について採取し、これらの冷却液送給時間と、(Dx)、(D1)、(t1)の各値とに基づいて、所定の演算を行うことにより得られた数値である。

そして、金型冷却部 28 においては、エルボージョイント 84 から内パイプ 62 の内部通路 68 に送給された冷却液が、内パイプ 62 の先端開口部から吐出されて有底冷却穴 66 の底面 67 付近に至った後、内パイプ 62 の外周側に存する冷却穴内通路 69 及びパイプ間通路 70 を通過して液室 76 に至り、ストレートジョイント 77 を通じて流出するようになっている。また、エルボージョイント 84 から内パイプ 62 の内部通路 68 に送給されたエアも、上述の冷却液と同一の経路を流れた後、ストレートジョイント 77 を通じて流出するようになっている。

以上の構成によれば、エア給排回路 22 のエア通路切換弁 27 が所定の周期で図 2 に示す位置と他方の位置とに亘って交互に切り換えられることにより、第一、第二ピストン 4、5 が往復動して、液源 36 から第二シリンダ室 3 に導入された冷却液が金型冷却部 28 側（金型 64 の流体流通路 65a 側）に送給される。

詳述すると、エア通路切換弁 27 が図 2 に示す位置から他方の位置に切り換えられた場合には、エア源 25 からメインエア通路 26 に導かれた加圧エアが、ヘッド側エア通路 23 から第一シリンダ室 2 のヘッド側エア室 10 に流入すると共に、ロッド側エア室 11 はロッド側エア通路 24 を介して大気に開放された状態になる。これにより、第一、第二ピストン 4、5 が往動（右方向移動）して、第二シリンダ室 3 のヘッド側液室 12 から冷却液がヘッド側の液送給分岐通路 41 を介してメイン液送給通路 40 に吐出される。なお、ヘッド側液室 12 からヘッド側の液導入分岐通路 38 に向かって流れようとする冷却液は、第一逆止弁 43 によってその流れが阻

止される。

また、このように第一、第二ピストン 4、5 が往動した場合には、液源 36 からメイン液導入通路 37 に至った冷却液が、ロッド側の液導入分岐通路 39 を通過して第二シリンダ室 3 のロッド側液室 13 に吸入される。この場合、金型冷却部 28 からメイン液送給通路 40 を経てロッド側の液送給分岐通路 42 を逆流しようとする冷却液は、第二逆止弁 46 によってその逆流が阻止される。

一方、第一、第二ピストン 4、5 が往動端に達して、エア通路切換弁 27 が図 2 に示す位置に切り換わった場合には、エア源 25 からメインエア通路 26 に導かれた加圧エアが、ロッド側エア通路 24 から第一シリンダ室 2 のロッド側エア室 11 に流入すると共に、ヘッド側エア室 10 はヘッド側エア通路 23 を介して大気に開放された状態になる。これにより、第一、第二ピストン 4、5 が復動（左方向移動）して、第二シリンダ室 3 のロッド側液室 13 から冷却液がロッド側の液送給分岐通路 42 を介してメイン液送給通路 40 に吐出される。なお、ロッド側液室 13 からロッド側の液導入分岐通路 39 に向かって流れようとする冷却液は、第一逆止弁 44 によってその流れが阻止される。

また、このように第一、第二ピストン 4、5 が復動した場合には、液源 36 からメイン液導入通路 37 に至った冷却液が、ヘッド側の液導入分岐通路 38 を通過して第二シリンダ室 3 のヘッド側液室 12 に吸入される。この場合、金型冷却部 28 からメイン液送給通路 40 を経てヘッド側の液送給分岐通路 41 を逆流しようとする冷却液は、第二逆止弁 45 によってその逆流が阻止される。

以上のような動作が繰り返し実行されることにより、第一、第二ピストン 4、5 の往動時及び復動時の何れの場合にも、第二シリンダ室 3 からメイン液送給通路 40 に冷却液が送給される。これにより、金型冷却部 28 側への冷却液の送給動作が連続的に行われ、冷却液の送給にロスが生じなくなり、十分な量の冷却液が金型冷却部 28 側に送給される。

この実施例に係る金型冷却装置のポンプ部の能力についての測定結果

は、下記の(1)~(4)に示す通りである。なお、測定に際しては、第二ピストン5のピストン径が100mmであって、1往復での水(冷却液)の吐出量が3.15リットルのポンプ部を使用した。

(1) 作動時間が1秒の場合：第二ピストン5の往復回数が0.2回、

上水道の水消費量が0.6リットル。

(2) 作動時間が10秒の場合：第二ピストン5の往復回数が2回、上

水道の水消費量が6.3リットル。

(3) 作動時間が30秒の場合：第二ピストン5の往復回数が6回、上

水道の水消費量が19リットル。

(4) 作動時間が60秒の場合：第二ピストン5の往復回数が12.4

回、上水道の水消費量が40リットル。

この場合、メイン液送給通路40上の液送給用開閉弁48は、金型64のキャビティ全体への溶湯の流し込み開始時から約0.5秒が経過した時点、つまり溶湯の流し込み完了後における安全性を考慮した所定時間が経過した時点で開弁し、これにより金型64の流体流通路65aに冷却液が送給される。

この冷却液の送給時においては、図5に示すエルボージョイント84から内パイプ62の内部通路(往路)68を通過した冷却液が、内パイプ62の先端開口部から吐出されて有底冷却穴66の底面67付近に至った後、内パイプ62の外周側に存する冷却穴内通路69及び両パイプ2、3間のパイプ間通路(復路)70を通過して液室76に至り、ストレートジョイント77を通じて流出する。

このような冷却液の循環途中において、内パイプ62の先端開口部から有底冷却穴66の底面67に向って冷却液が吐出された場合には、底面67の中央領域に平坦面部分67aが形成されていることから、平坦面部分67aに衝突して流れ方向が変化した冷却液は、従来のように軸芯(X)付近に収束することなく、多量の流れ成分が外周側に向って拡散しようとする。そして、底面67を外周側に向って流れた冷却液は、外周領域の湾曲面部分67bでスムーズに方向変換して、冷却穴内通路69を軸芯(X)と平行に

底面 67 から離反する方向に流れた後、パイプ間通路 70 を通過して流出する。有底冷却穴 66 内においては、このような冷却液の流れが主流となるため、底面 67 付近には、冷却液の流通障害及びこれに起因する滞留が生じ難くなり、十分な冷却作用が営まれて、キャビティ部 53 内のダイカスト鑄造品が金型 64 (中子ピン 65) に融着する等の不具合が回避される。

更に、有底冷却穴 66 の底面 67 と内パイプ 62 の先端との離間寸法(S) が従来よりも短く設定されていることから、内パイプ 62 の先端開口部から吐出された冷却液は、流速の不足を招くことなく有底冷却穴 66 の底面 67 に衝突し、常に後続の新しい冷却液が底面 67 付近に存在することになる。したがって、これによっても底面 67 付近での冷却液の滞留が可及的に抑制され、十分な冷却作用が営まれるため、ダイカスト鑄造品の金型 64 への融着等が回避される。

しかも、冷却穴内通路 69 の流路面積は、内パイプ 62 の流路面積の 1.5 ～ 2 倍に設定されていることから、冷却穴内通路 69 を通過する冷却液の流出抵抗の増大を抑止した上で、冷却液の十分な流速を確保することができ、流体流通路 65a 内の全般に亘る冷却液の流通性が極めて良好になる。

そして、このような動作が行われている段階において、前記液送給用開閉弁 48 は、開弁時から上述の(T1)秒または(T1±0.5)秒が経過した時点で閉弁し、これにより金型 64 の流体流通路 65a への冷却液の送給が停止する。

一方、温調用エア通路 29 上の温調用エア開閉弁 30 は、液送給用開閉弁 48 の閉弁直後または閉弁と略同時に開弁し、これにより金型 64 の流体流通路 65a にエアが送給される。そして、温調用エア開閉弁 30 は、開弁時から 5 秒以上で 15 秒以下、好ましくは 10 秒程度の時間が経過した時点で閉弁し、これにより金型 64 の流体流通路 65a へのエアの送給が停止する。

次に、上述のように金型 64 の流体流通路 65a に冷却液とエアとを送給する動作を、図 7 に示すグラフに基づいて説明する。なお、このグラフ

に点線で示す曲線(A)は、鑄造品の有孔凸状部（ボス部 53x）における孔 65x の内表面温度の時間変化を示し、実線で示す曲線(B)は、ピン部（中子ピン 65）の外表面温度の時間変化を示す。また、このグラフは、ボス部 53x の外径(Dx)が 20 mm、中子ピン 65 の外径(D1)が 10 mm、中子ピン 65 の外周肉厚(t1)が 1.8 mm についての各温度特性を示すものである。

このグラフに示すように、金型 64 のキャビティ部 53 を含むキャビティ全体に溶湯の流し込みを開始した時点を 0 秒として、約 0.5 秒が経過した時点で流体流通路 65a に冷却液が送給され、この時点を境に中子ピン 65 の外表面温度が徐々に低下すると共に、これと略同程度の勾配でボス部 53x の孔 65x 内表面温度も徐々に低下する。この温度低下段階においては、孔 65x 内表面温度が中子ピン 65 外表面温度よりもかなりの温度差（図例では約 80℃）をもって高くなっている。

この冷却液の送給は、送給開始時から、上述の式に則して算出した(T1)すなわち 6.24 秒が経過した時点で停止し、その停止直後に、流体流通路 65a にエアが送給される。この結果、流体流通路 65a 内でエアの復熱作用が営まれることに起因して、緩やかに低下していた孔 65x 内表面温度が 230℃程度に安定し、時間経過に伴う温度低下が生じなくなると共に、同じく緩やかに低下していた中子ピン 65 外表面温度が上昇して孔 65x 内表面温度と略等しくなり、その温度が 230℃程度に安定する。このエアの送給は、約 10 秒間行われ、その後に型開きが実行される。

この型開きを行った後に、中子ピン 65 の外表面に粘性流体でなる離型剤を塗布するが、中子ピン 65 の外表面温度が 230℃程度であれば、適量の離型剤が中子ピン 65 の外表面に付着するため、次回の鑄造工程が適正に行われる。

また、1 ロットの鑄造工程を行う度、或いは数ロットの鑄造工程に一回の割合で、流体流通路 65a に対する上述のエアの送給が所定時間行われた後（型開きの後が好ましい）に、エアを送給した状態でエア液排出通路 54 上の排出エア用開閉弁 55 が閉じられる。これにより、流体流通

路 65a からエアが漏出しているか否か、つまり中子ピン 65 に割れ等の破損が生じているか否かを把握することができる。

なお、上述の第一の実施例では、金型 64 の構成要素であるピン部としての中子ピン 65 を、金型本体とは別体として構成したが、この中子ピン 65 は、金型本体に一体形成されるピン部であってもよい。

図 8 は、本発明に係る金型用冷却装置の第二の実施例を例示する。この第二の実施例が上述の第一の実施例と相違する点は、メイン液送給通路 40 を補助液通路 50 の分岐部よりも下流側で分岐させて、二本のメイン液送給分岐通路 40a を形成し、各メイン液送給分岐通路 40a の下流端をそれぞれ、二つの金型冷却部 28 に連通させた点と、温調用エア通路 29 を分岐させて、二本の補助エア分岐通路 29a を形成し、各補助エア分岐通路 29a の下流端をそれぞれ二つの金型冷却部 28 に連通させた点とである。この場合、メイン液送給分岐通路 40a の下流端と補助エア分岐通路 29a の下流端とは、合流して金型冷却部 28 の流体流通路 65a に通じている。なお、図 7 において、上述の図 2 に示す実施例と共通の構成要件については、同一符号を付してその説明を省略する。

この第二の実施例によれば、単一のポンプ部 1 からさらに二つの金型冷却部 28 に冷却液が送給され、ポンプ機能の有効利用が図られる。なお、メイン液送給分岐通路 40a 及び補助エア分岐通路 29a をそれぞれ三本以上形成するようにしてもよい。

請求の範囲

1. 金型に設けられた流体流通路に対して冷却液を送給するポンプ部を備えた金型用冷却装置において、

前記ポンプ部のエアによる駆動と、前記流体流通路に対するエアの送給とを行わせるエア給排回路を備え、前記ポンプ部から前記流体流通路側に対して冷却液を連続送給可能に構成した金型用冷却装置。

2. 前記ポンプ部は、同軸上に直列配置された第一シリンダ室及び第二シリンダ室と、前記両シリンダ室にそれぞれ配設された第一ピストン及び第二ピストンと、前記両ピストンを相互に連結するピストンロッドとを備え、前記第一シリンダ室へのエアの給排に伴う前記両ピストンの往動時及び復動時の両時期に、前記第二シリンダ室から前記金型の流体流通路側に冷却液を送給するように構成されている請求の範囲1に記載の金型冷却装置。

3. 前記金型は、前記流体流通路が内部に形成されたピン部とその外周側を包囲するキャビティ部との間で、鑄造品の有孔凸状部を成型するように構成されると共に、前記ピン部の外表面及びこれに接する前記有孔凸状部の孔内表面の温度調整は、前記流体流通路に対する冷却液の送給と、前記冷却液の送給停止直後における前記流体流通路に対するエアの送給に伴う復熱作用とに基づいて行うように構成されている請求の範囲1に記載の金型用冷却装置。

4. 前記ピン部の外径を(D1)、前記ピン部の外周肉厚を(t1)、前記鑄造品の有孔凸状部の外径相当寸法を(Dx)とし、且つ、 $-5.103 + (0.621 \times Dx) - (1.068 \times D1) + (3.61 \times t1)$ を(T1)として、

前記金型への溶湯の流し込み完了後に前記流体流通路に冷却液を送給する時間(T)を、 $T1 - 0.5 \text{ 秒} \leq T \leq T1 + 0.5 \text{ 秒}$ の関係を満たすように設定した請求の範囲3に記載の金型用冷却装置。

5. 前記流体流通路への冷却液の送給停止直後に、前記流体流通路にエアを5秒以上送給するように構成した請求の範囲4に記載の金型用

冷却装置。

6. 前記流体流通路へのエアの送給により前記ピン部の外表面温度を200～250℃の温度範囲内に終結させるように構成した請求の範囲5に記載の金型用冷却装置。

7. 前記流体流通路からのエアの排出通路に、前記排出通路を開閉する開閉弁を設置した請求の範囲3に記載の金型用冷却装置。

8. 前記流体流通路は、金型に設けられて先端に底面を有する有底冷却穴に、同芯状に配置された内パイプ及び外パイプが、外パイプの先端開口部よりも内パイプの先端開口部が前記底面に接近するように接続して構成され、前記内パイプの内部通路が冷却液の往路となり、前記両パイプの相互間のパイプ間通路が冷却液の復路となると共に、前記有底冷却穴の底面の中央領域に、平坦面部分が形成され、その外周領域に、前記平坦面部分から有底冷却穴の内周面に連続して連なる湾曲面部分が形成されている請求の範囲1に記載の金型用冷却装置。

9. 前記平坦面部分の径は、前記内パイプの内径よりも大きく設定されている請求の範囲8に記載の金型用冷却装置。

10. 前記湾曲面部分は、含軸芯断面において略円弧形状を呈している請求の範囲8に記載の金型用冷却装置。

11. 前記流体流通路は、金型に設けられて先端に底面を有する有底冷却穴に、同芯状に配置された内パイプ及び外パイプが、外パイプの先端開口部よりも内パイプの先端開口部が前記底面に接近するように接続して構成され、前記内パイプの内部通路が冷却液の往路となり、前記両パイプの相互間のパイプ間通路が冷却液の復路となると共に、前記有底冷却穴の底面と前記内パイプの先端との離間寸法が、前記内パイプの内径の5倍以下に設定されている請求の範囲1に記載の金型冷却装置。

12. 前記有底冷却穴の底面と前記内パイプの先端との離間寸法が、2.0～5.0mmに設定されている請求の範囲11に記載の金型用冷却装置。

13. 前記有底冷却穴の内周面と前記内パイプの外周面との間に形

成される冷却穴内通路の流路面積が、前記内パイプの流路面積の 1.5
～ 2 倍に設定されている請求の範囲 11 に記載の金型用冷却装置。

FIG. 1

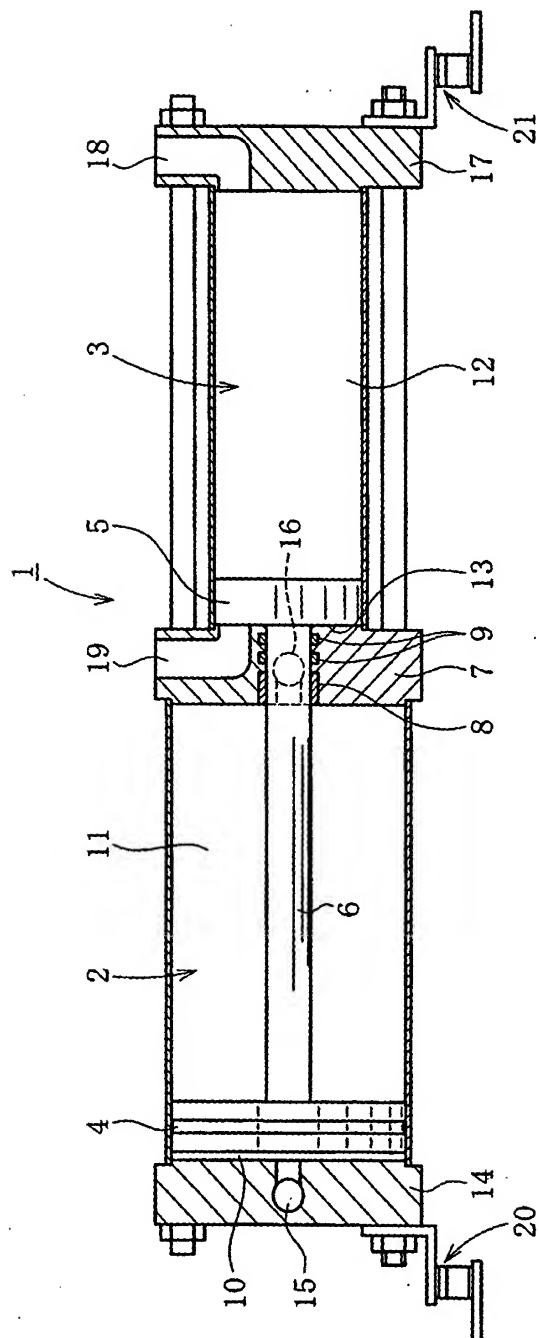
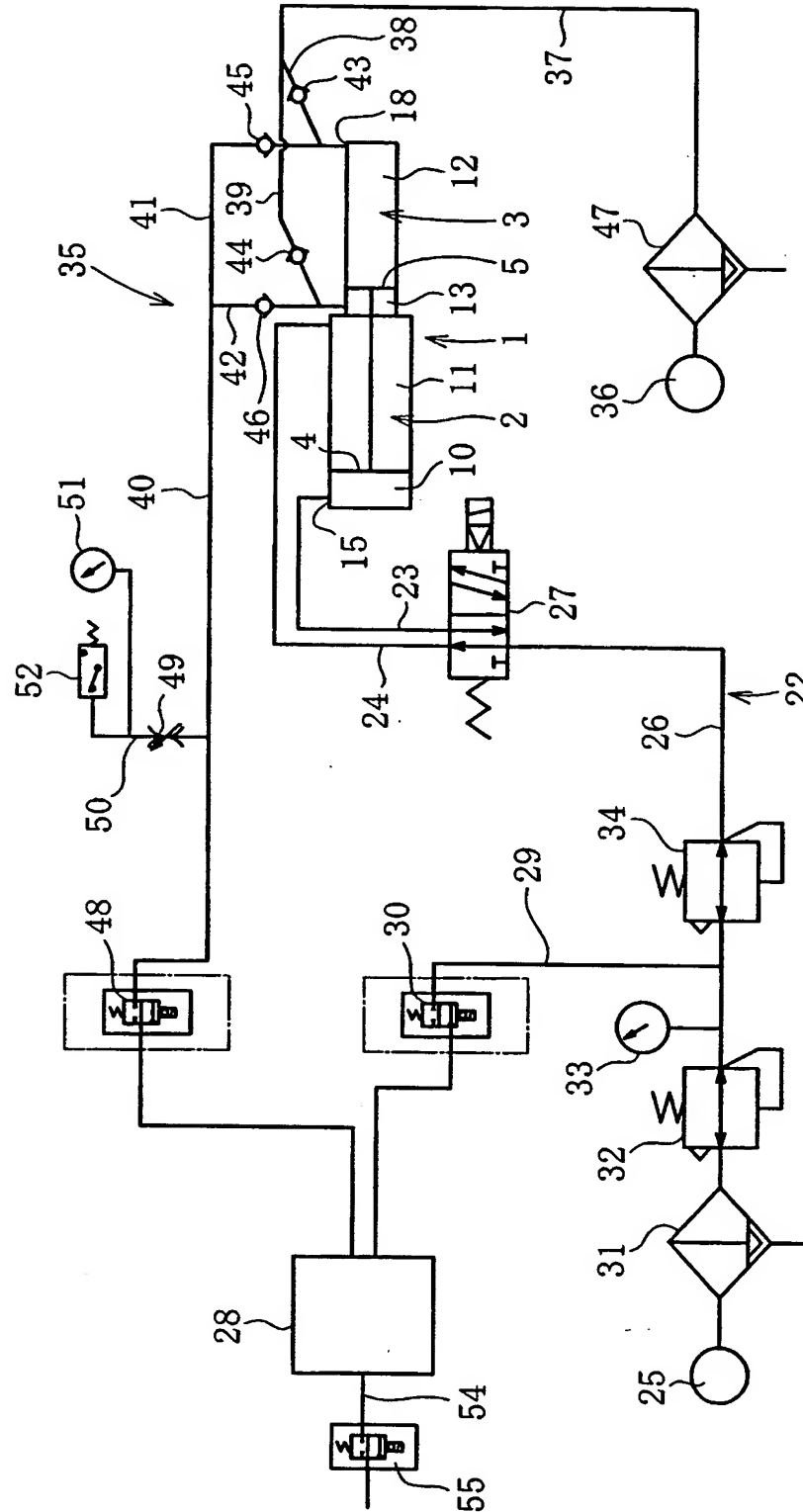


FIG. 2



3/9

FIG. 3

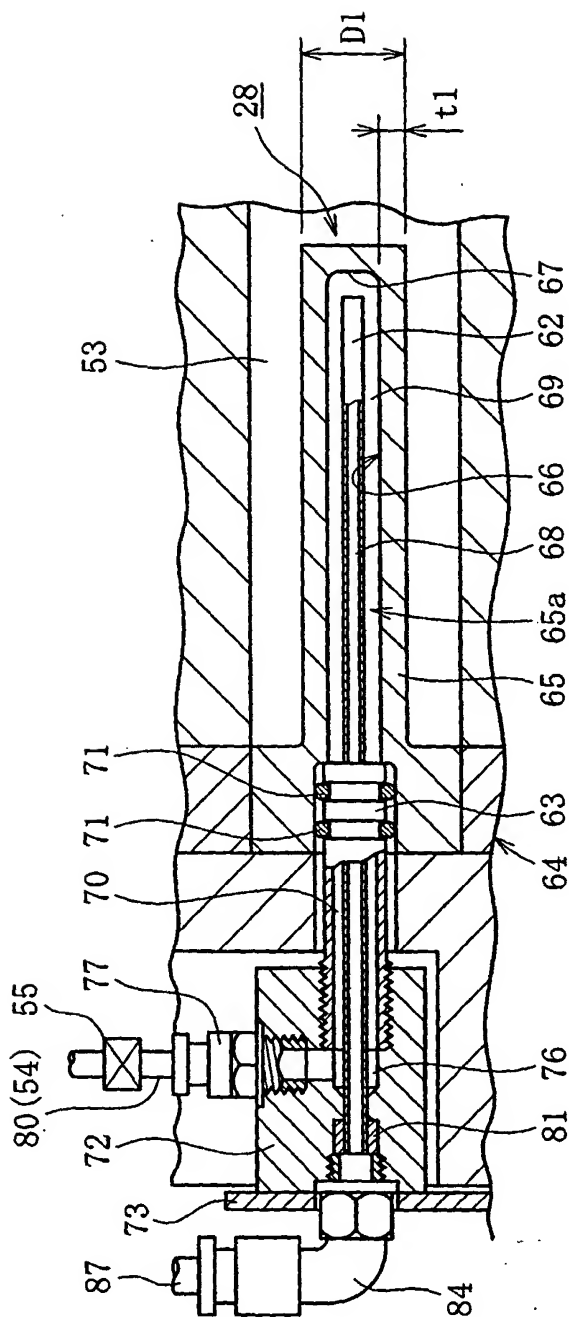
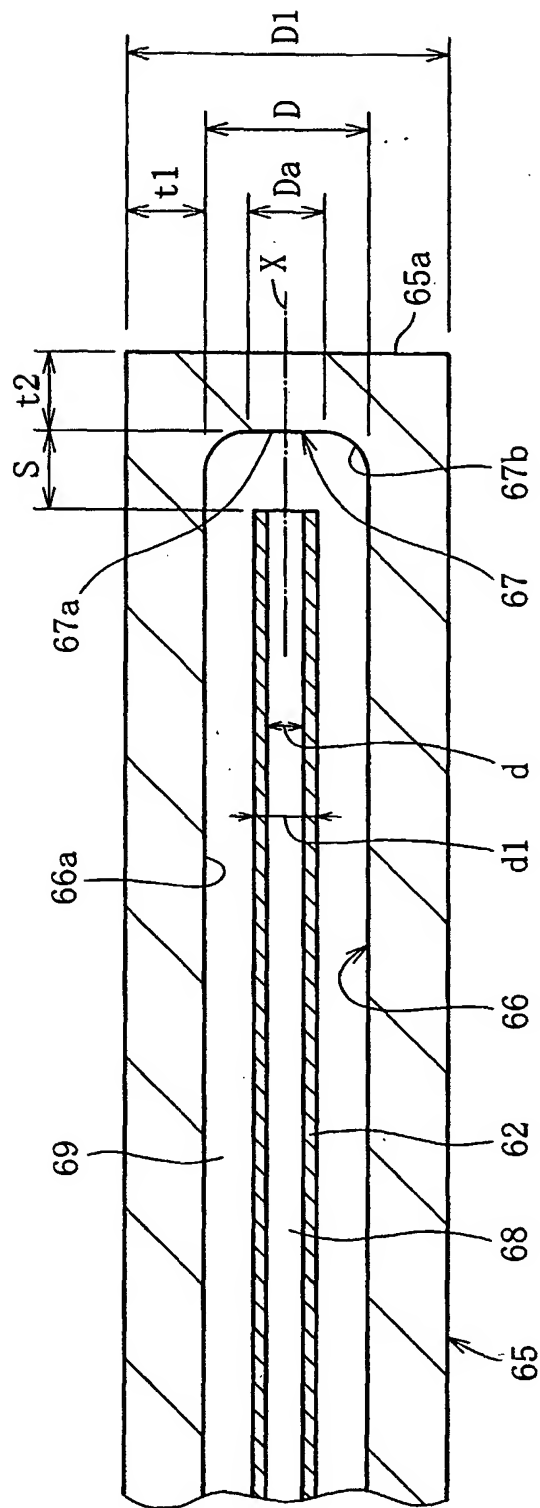
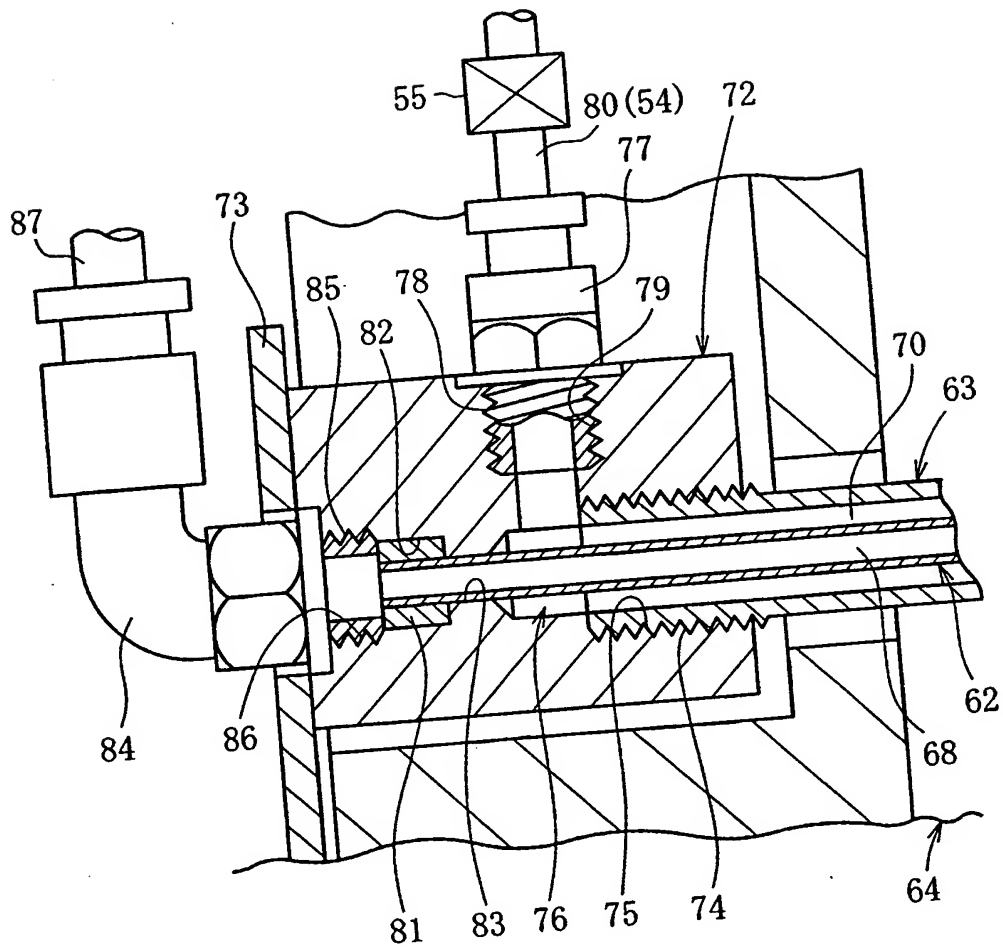


FIG. 4



5/9

FIG. 5



6/9
FIG. 6

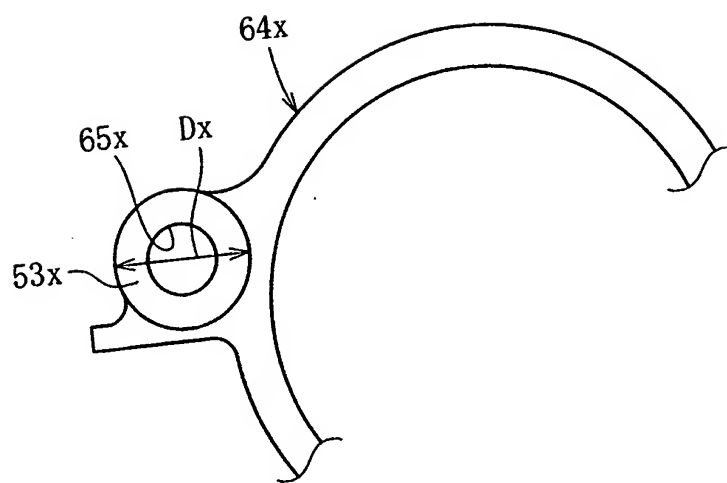


FIG. 7

鋳物外径 20mm , ピン外径 10mm , ピン肉厚 1.8mm

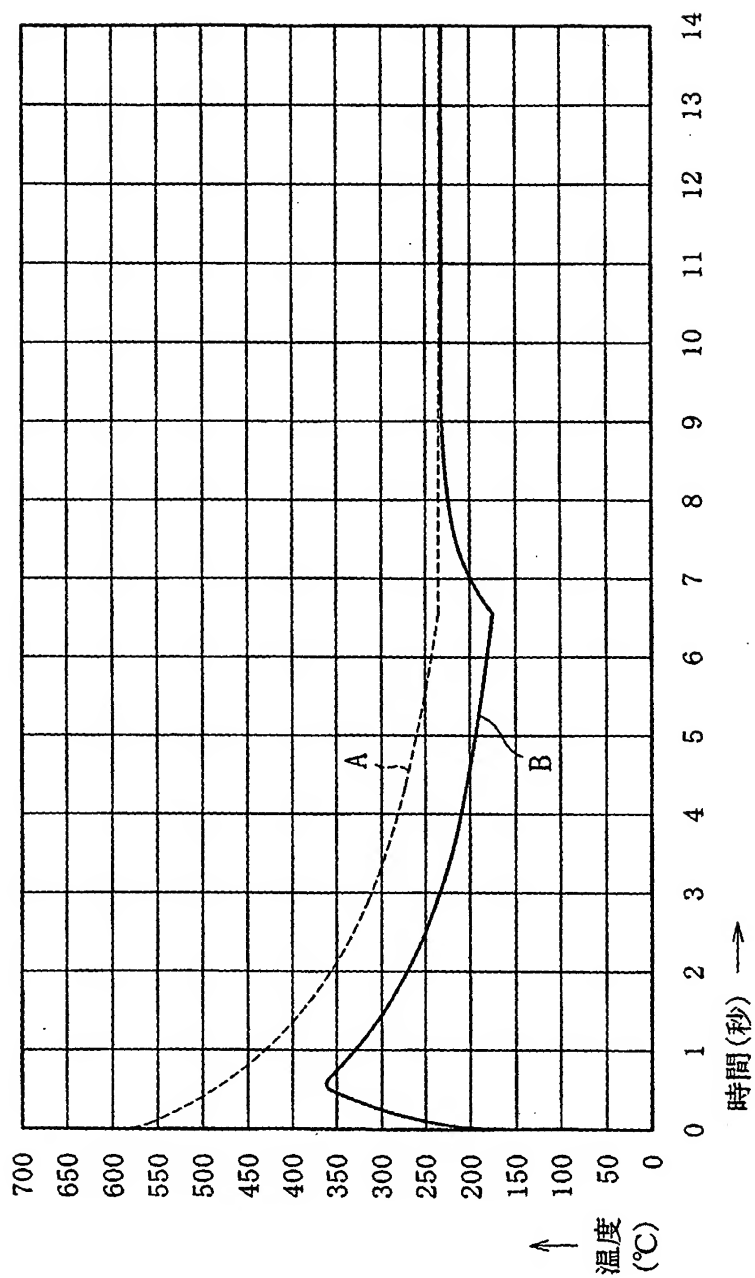
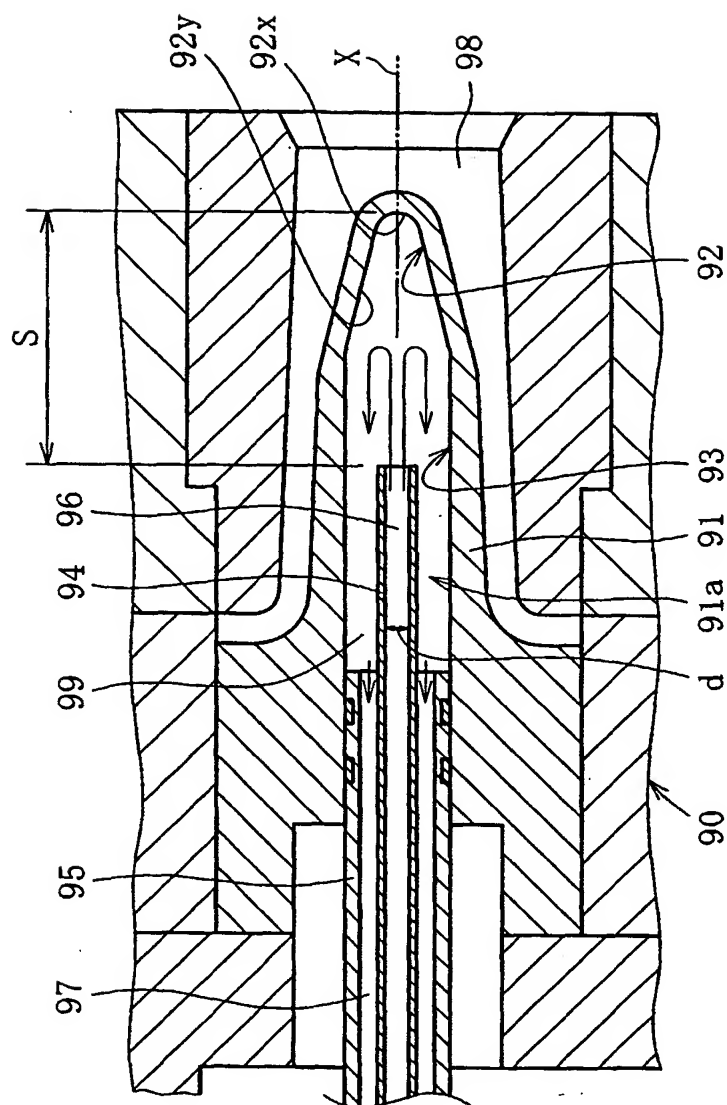


FIG. 9



INTERNATIONAL ARCH REPORT

Intern: application No.

PCT/JP01/08082

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B22C9/06, B22D17/22, F04B1/16, 9/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B22C9/06, B22D17/22, F04B1/16, 9/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-029416 A (Kabushiki Kaisha Yoneya Seisakusho), 04 February, 1997 (04.02.97), Fig. 1 (Family: none)	1-13
A	JP 9-323149 A (Honda Motor Co., Ltd.), 16 December, 1997 (16.12.97), Fig. 3 (Family: none)	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not

considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing

date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is

cited to establish the publication date of another citation or other

special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other

means

"P" document published prior to the international filing date but later

than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or

priority date and not in conflict with the application but cited to

understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be

considered novel or cannot be considered to involve an inventive

step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be

considered to involve an inventive step when the document is

combined with one or more other such documents, such

combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 December, 2001 (13.12.01)Date of mailing of the international search report
25 December, 2001 (25.12.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP01/08082

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. B22C9/06
B22D17/22
F04B1/16, 9/12

B. 調査を行った分野
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. B22C9/06
B22D17/22
F04B1/16, 9/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2001年
日本国登録実用新案公報 1994-2001年
日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 9-029416 A (株式会社米谷製作所) 4. 2月. 1997 (04. 02. 97) 第1図 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 9-323149 A (本田技研工業株式会社) 16. 12月. 1997 (16. 12. 97) 第3図 (ファミリーなし)	1-13

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 13. 12. 01

国際調査報告の発送日

25.12.01

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
國方 康伸



4E 9442

電話番号 03-3581-1101 内線 3425